

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-347622

(43)Date of publication of application : 22.12.1994

(51)Int.Cl.

G02B 5/124

(21)Application number : 05-165040

(71)Applicant : NIPPON CARBIDE IND CO INC

(22)Date of filing : 11.06.1993

(72)Inventor : OCHI KATSURA
TANAKA OSAMU
YOSHIZAWA MASAKI

(54) RETROREFLECTIVE SHEET

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the retroreflective sheet which does not require an encapsulating stage and eliminates the worry about capsule destruction without generating blur in hue by using a high-refractive index light transparent layer and a low-refractive index layer as a light reflection layer.

CONSTITUTION: This retroreflective sheet consists of the light transparent layer contg. retroreflective elements, the high-refractive index light transparent layer laminated and formed on its rear surface and further the low-refractive index layer laminated on its rear surface. The light transmitted through the light transparent layer contg. the retroreflective elements is totally reflected at the boundary between the high-refractive index light transparent layer and the low-refractive index layer. A transparent synthetic resin is usually used for the light transparent layer contg. the retroreflective elements. The retroreflective elements are preferably cube corner type retroreflective elements. The refractive index of the high-refractive index light transparent layer is set at ≥ 1.8 . The ratio between the refractive index of the high-refractive index light transparent layer and the refractive index of the low-refractive index layer is so set as to be ≥ 1.42 . The low-refractive index layer is formed by using a resin having ≤ 1.7 refractive index.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3221771

[Date of registration] 17.08.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-347622

(43)公開日 平成6年(1994)12月22日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 2 B 5/124

識別記号

庁内整理番号

9224-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-165040

(22)出願日 平成5年(1993)6月11日

(71)出願人 000004592

日本カーバイド工業株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目3番1号

(72)発明者 越智 桂

埼玉県加須市花崎北4-2-110

(72)発明者 田中 修

栃木県佐野市米山南町53-3-304

(72)発明者 吉澤 正樹

栃木県佐野市米山南町53-1-304

(54)【発明の名称】 再帰反射シート

(57)【要約】

【目的】色相にくすみが生じることなく、また、煩雑なカプセルリング工程が不要で、カプセル破壊の心配も全くない再帰反射シートの提供。

【構成】再帰反射性要素を含む光透過性層と、その背面に積層形成された高屈折率光透過層と、さらにその背面に積層された低屈折率層とからなる再帰反射シート。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 再帰反射性要素を含む光透過性層と、その背面に積層形成された高屈折率光透過層と、さらにその背面に積層された低屈折率層とからなる再帰反射シート。

【請求項2】 再帰反射性要素がキューブコーナー型再帰反射性要素である請求項1記載の再帰反射シート。

【請求項3】 高屈折率光透過層の屈折率 n_1 と低屈折率層の屈折率 n_2 において n_1/n_2 が1.42以上である請求項1または2項記載の再帰反射シート。

【請求項4】 低屈折率層が接着剤樹脂層である請求項1～3の何れかに記載の再帰反射シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、道路標識、工事標識、自動車、オートバイ等の車輛のナンバープレート、衣服、救命具等の安全用資材、看板等のマーキング等において有用な再帰反射シートに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より光を光源に向けて再帰反射させる再帰反射シートはよく知られており、その再帰反射性を利用して、該シートは、道路標識、工事標識、車輛のナンバープレート、安全用資材、看板などのディスプレイマーキング等の分野で広く利用されている。

【0003】再帰反射シートはその再帰反射性を得るための原理の相異により概ね3種に大別される。

【0004】1つは、例えば、特公昭48-28837号公報、特公昭61-13561号公報第3図等に記載されるような、ガラスビーズのごとき透明微小球をレンズとして用い、そのレンズのちょうど焦点位置付近にアルミニウムで代表されるような金属蒸着膜のごとき金属光反射層を配置した一般レンズ型と呼ばれる再帰反射シートである。

【0005】また1つは、特公昭61-13561号公報第6図に記載されるような、幾何学的に再帰反射条件を満たす一般にキューブコーナーと呼ばれる透明成型物を利用し、その成型物の背面にカプセル状に空気のごとき低屈折率気体をとじ込み、高屈折率の樹脂状物と低屈折率気体の屈折率の差を利用して両者の界面にて光を全反射させる一般にカプセルキューブコーナー型と呼ばれる再帰反射シートである。

【0006】さらにもう1つは上記同様キューブコーナー透明成型物を利用し、その成型物の背面にアルミニウムで代表されるような金属蒸着膜のごとき金属光反射層を積層配置した一般にメタライズドキューブコーナー型と呼ばれる再帰反射シートである。

【0007】いずれにしろ、これら再帰反射シートは、その光の反射における再帰性（光が光源に向けてもどる性質）を得るための透明球状レンズ、あるいはキューブコーナー型透明成型物等の再帰反射性要素と、光を反射させるための金属蒸着膜のごとき金属層、あるいは低

屈折率気体／高屈折率樹脂界面のごとき光全反射界面等の光反射層よりなっている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これら従来の再帰反射シートにおいては、種々問題点がある。

【0009】まず、金属蒸着膜のごとき金属光反射層を用いた再帰反射シートにおいては、光の反射効率が悪く、また、金属特有の金属色のため再帰反射シートの色相にくすみを生じ、白度の高い再帰反射シートが得られないという問題点である。

【0010】また、低屈折率気体／高屈折率樹脂界面のごとき光全反射界面光反射層を用いた再帰反射シートにおいては、光の反射効率もよく金属色に基づくような色相のくすみも発生しないが、低屈折率気体を高屈折率樹脂界面に封じ込めるための煩雑なカプセルング工程を必要とし、その生産性が悪いという問題点がある。

【0011】加えて、シートのカッティング、あるいは外的要因でのシートのクラック等により低屈折率気体を封じ込めたカプセルが破壊された場合は、カプセル中への水等の侵入により光全反射条件が損なわれ、光の反射性能が低下してしまうという問題もある。

【0012】本発明の目的は、これら従来型再帰反射シートの問題点を鑑み、色相にくすみが生じることなく、また、煩雑なカプセルング工程が不要で、カプセル破壊の心配も全くない、優れた再帰反射シートを提供することにある。

【0013】本発明者等は、種々構成の光反射層について検討した結果、高屈折率光透過層と低屈折率層を用いることにより、両者の界面で光が効率よく全反射することを発見し、上記課題を解決し得ることを知見した。

【0014】

【課題を解決するための手段】かくして本発明によれば、再帰反射性要素を含む光透過性層と、その背面に積層形成された高屈折率光透過層と、さらにその背面に積層された低屈折率層とからなる再帰反射シートが提供される。

【0015】本発明の再帰反射シートの最大の特徴は、再帰反射性要素を通過してきた光を、高屈折率光透過層と低屈折率層界面で全反射させることにあり、即ち、カプセルングが必要となる空気等のごとき低屈折率気体を用いずに全反射を達成したことにある。

【0016】本発明において、高屈折率光透過層／低屈折率層界面の上部に位置する再帰反射性要素を含む光透過性層及び高屈折率光透過層は共に光透過性でなくてはならない。

【0017】再帰反射性要素を含む光透過性層は、再帰反射性をシートに付与できる機能を有し、光非透過性の金属蒸着膜を含まないものであればよく、微小球状レンズ再帰反射性要素を用いたもの、キューブコーナー型再帰反射性要素を用いたもの等を任意に使用すればよい

10

20

30

40

50

が、再帰反射性能が高く、また、全反射条件を形成しやすいキューブコーナ型再帰反射性要素を用いることが最も好ましい。

【0018】再帰反射性要素を含む光透過性層は、より高い再帰反射性能を得るためにはより高い光透過性が必要であり、通常、全光透過率30%以上、好ましくは50%以上、より好ましくは60%以上に調整するのがよい。

【0019】これら再帰反射性要素を含む光透過性層を形成するには、例えば、特公昭48-28837号公報、特公昭61-13561号公報等に記載される通常公知の方法を用い 10
ればよく、微小球状レンズ再帰反射性要素を形成するには、例えば微小球状レンズとして粒子径30~100 μ m、屈折率1.7~2.8程度の透明ガラスビーズを用い、透明合成樹脂により該ガラスビーズを固定する等の手段が好適に採用でき、またキューブコーナ型再帰反射性要素を形成するには、例えば透明合成樹脂シートに、凹型キューブコーナ型要素を持つエンボスロールでエンボス加工することにより、シートの片面の全面に亘って多数の凸型キューブコーナ型再帰反射性要素を形成する等の手段が好適に採用できる。

【0020】上記再帰反射性要素を含む光透過性層には、通常、透明合成樹脂が用いられる。このような透明合成樹脂としては、特に限定されるものではなく、例えばアクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、フッ素系樹脂、ポリエステル系樹脂、塩化ビニル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアリレート系樹脂、シリコン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、アイオノマー樹脂等が単独で、もしくは、混合されて用いられ中でも透明性、耐候性等に 30
優れるアクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、フッ素系樹脂、ポリカーボネート系樹脂等が好ましく用いられる。

【0021】再帰反射性要素を含む光透過性層は、光透過性を著しく損なわない範囲で、顔料、染料等の着色剤にて着色してもよく、また紫外線吸収剤、光安定剤、熱安定剤等の各種添加剤を含んでもよい。

【0022】本発明において再帰反射性要素を含む光透過性層の背面には高屈折率光透過層が積層される。

【0023】高屈折率光透過層の光透過性についても、より高い再帰反射性能を得るためには、より高い光透過性が必要で、通常、全光線透過率50%以上、好ましくは60%以上、より好ましくは80%以上に調整される。

【0024】高屈折率光透過層に用いる構成物の屈折率 n_1 については、通常、屈折率1.8以上、好ましくは2.0以上、より好ましくは2.2以上に設定すればよい。

【0025】また高屈折率光透過層の屈折率 n_1 と、該高屈折率光透過層の背面に積層された低屈折率層の屈折率 n_2 との比 n_1/n_2 は、1.42以上となるように、それぞれ高屈折率光透過層の構成物及び低屈折率層の構成物が選定されるのが好ましい。該比 n_1/n_2 が1.42以上であれば、高屈折率光透過層、低屈折率層界面における全反射性が得やすいので好ましい。該比 n_1/n_2 は、1.50以上であ 50

るのがより好ましく、1.60以上であるのがさらに好ましい。

【0026】高屈折率光透過層に用いられる構成物としては、上記光透過性及び屈折率条件を満足するものならなんでもよいが、通常硫化亜鉛、二酸化チタン、酸化鉛等の無機物が好ましく用いられる。

【0027】高屈折率光透過層を形成するには、特に限定されるものではないが真空蒸着法、スパッタリング法、イオンブレーティング法等を用いて簡単に形成することができる。

【0028】高屈折率光透過層の厚みは通常0.005~1.0 μ m、好ましくは0.05~0.5 μ m、さらに好ましくは0.08~0.3 μ mとされる。

【0029】高屈折率光透過層の背面に積層される低屈折率層は、前述の屈折率条件を満足するような構成物を用いた層であれば無機物、有機物等なんでもよいが、通常屈折率1.7以下、好ましくは1.6以下、より好ましくは1.5以下の屈折率を有する樹脂を用いて形成され、例えばアクリル系樹脂、シリコン系樹脂、ウレタン系樹脂、ゴム系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエステル系樹脂等が単独であるいは混合されて用いられる。

【0030】低屈折率層には各種添加剤を含有させることができ、例えば着色剤、充填剤、紫外線吸収剤、蛍光増白剤等が添加可能である。

【0031】本発明においては、低屈折率層の上部には、光非透過性層が存在しないので、再帰反射性要素を含む光透過性層及び高屈折率光透過層を無色透明とし、低屈折率層を白色とすることにより、白度の高い美麗な反射シートを簡単に製造することができる。

【0032】また、再帰反射性要素を含む光透過性層及び/又は高屈折率光透過層に有彩色の着色を施し、低屈折率層を白色とすることにより、或いは再帰反射性要素を含む光透過性層及び/又は高屈折率光透過層を無色透明ないしは有彩色とし低屈折率層を有彩色に着色すること等により、彩度の高い美麗な再帰反射シートを簡単に製造することができる。

【0033】本発明においては、低屈折率層を接着剤層として形成することもできる。通常、再帰反射シートは感圧接着剤層、感熱接着剤層等を用いて被着体に貼り付けて使用されることが多く、低屈折率層を接着剤層として用いることにより、付加的に接着剤層を設ける煩雑さを避けることができ、効率的である。

【0034】低屈折率層を接着剤層とする場合においては、高屈折率光透過層の上に塗布乾燥して形成してもよいが、再帰反射性要素を含む光透過性層、高屈折率光透過層の形状にできるだけ影響を与えないよう、予め剥離紙等の基材上に塗布乾燥した低屈折率層を高屈折率光透過層上に積層、貼り合わせる方法を用いることが好ましい。

【0035】

【実施例】以下、本発明の再帰反射シートを実施例に基づいて具体的に説明する。なお、試験方法は全て以下に従って実施した。

【0036】(1) 色相及び白度

JIS Z-9117に規定される色の測定法に従って色相を測定し(光源としてC光源を用いた)、得られた値を L^* 、 a^* 、 b^* 表色系にて現わした。また L^* 値をもって白度とした。

【0037】(2) 反射性能

JIS Z-9117に規定される反射性能の測定に従って再帰反射シートの反射性能を測定した。なお、角度条件は観測角 0.2° 、入射角 5° にて実施した。

【0038】(3) 全光線透過率

試験機として「カラーアナライザー TC-1800MK2」〔商品名：東京電色(株)製〕により試料の全光線透過率を測定した。

【0039】なお、光を透過させる方向により全光線透過率が大きく変化する場合は、2方向の測定値の平均値をもって、全光線透過率とした。

【0040】また、高屈折率光透過層の全光線透過率については、再帰反射性要素を含む光透過性層と該高屈折率光透過層との積層品の全光線透過率を求め、得られた値を再帰反射性要素を含む光透過性層の全光線透過率で除し求めた。

【0041】(4) 水浸漬後の外観

再帰反射シートを10cm角にカットし、水中に浸漬した。その後、シートを水中から取り出し、暗室で懐中電灯を用い再帰反射条件下で外観を観察し以下評点に従って評価した。

【0042】1……全体が均一に光り、光らない部分がない。

2……エッジ部分にわずかに光らない部分がある。

3……光らない部分が多数ある。

【0043】実施例1

ポリメチルメタクリレートを主成分とする透明アクリルフィルムを加熱エンボス加工して、一方の表面の全面に*

*一辺約200 μ m、高さ約90 μ mのキューブコーナー型突起を有する厚み約200 μ mの再帰反射要素を含む光透過性層を得た。本光透過性層の全光線透過率は77.5%であった。

【0044】次に、この光透過性層のキューブコーナー型突起を有する面に、酸化チタン屈折率約2.6を真空蒸着法にて、厚み約0.1 μ mで積層形成し、高屈折率光透過層とした。高屈折率光透過層の全光線透過率は86.3%であった。

【0045】さらに、この高屈折率光透過層を別途、予め剥離紙〔リンテック(株)製 EA2P-SLPE〕上に形成した厚み40 μ m、色相 L^* 87.3、 a^* -1.9、 b^* -1.6の白色粘着剤層(本発明の低屈折率樹脂層に当たる)〔日本カーバイド工業(株)製アクリル系粘着剤「ニッセツ KP-1739」100重量部、日本カーバイド工業(株)製架橋剤「ニッセツ CK-101」3重量部、及び、特殊色料工業(株)製着色剤「マルコ480」16重量部により調整〕と貼り合わせ、本発明の再帰反射シートを得た。粘着剤層用樹脂の屈折率は1.5であった。

【0046】得られた再帰反射シートは表1に示すごとく、白度に優れ、かつ反射性能に優れる本発明の目的を十分に達成するものであった。

【0047】比較例1

酸化チタンのかわりに金属アルミニウムを真空蒸着法にて、厚み約0.15 μ m積層形成した以外は全て実施例1と同様にして再帰反射シート得た。得られた再帰反射シートは表1に示すごとく、金属色のくすみのある白度に劣る本発明の目的を達しないものであった。

【0048】比較例2

カプセルキューブコーナー型再帰反射シートとして3M社製ダイヤモンドグレートを用い性能を比較した。シートは表1に示すごとく、水浸漬後の外観に劣る本発明の目的を達しないものであった。

【0049】

【表1】

項目 実験No.	色 相			白 度	反 射 性 能	水 浸 漬 後 の 外 観
	L^*	a^*	b^*			
実施例 1	70.7	- 2.1	- 0.5	71	400	1
比較例 1	44.9	- 1.6	- 1.9	45	120	1
比較例 2	73.7	- 3.2	0.5	74	830	3

【0050】

【発明の効果】本発明によれば、再帰反射性要素を含む光透過性層と、その背面に積層形成された高屈折率光透過層と、さらにその背面に積層された低屈折率層によ

り、白度あるいは彩度の高い反射シートが、また、水等の侵入による反射性能低下の心配がない優れた反射シートが非常に簡単な工程で生産効率よく製造できる。